

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. ⁶ H01L 21/68		(45) 공고일자 2001년 12월 12일	
		(11) 등록번호 10-0316711	
		(24) 등록일자 2001년 11월 23일	
(21) 출원번호	10-1999-0022012	(65) 공개번호	특2001-0002277
(22) 출원일자	1999년 06월 14일	(43) 공개일자	2001년 01월 15일
(73) 특허권자	삼성전자 주식회사 윤종용		
	경기 수원시 팔달구 매탄3동 416		
(72) 발명자	장태호		
	경기도 수원시 팔달구 영통동 955-1주공아파트 138동 706호		
(74) 대리인	이영필, 권석흠, 정상빈		

심사관 : 조현동

(54) 온도 조절 성능이 향상된 정전 척

요약

본 발명은 웨이퍼를 정전기를 이용하여 고정시키는 정전 척에 관한 것으로, 특히 그 온도조절 기능의 개선에 관한 것이다. 본 발명에 따른 정전 척은, 종래의 온도조절 가스 공급관을 가지는 정전 척에, 정전 척의 내부에 내장되며 정전 척의 표면 중앙부에 유출구에서 유출된 온도조절 가스를 흡입하는 흡입구를 가지고 흡입된 온도조절 가스를 처리 챔버 밖으로 배출하는 온도조절 가스 배출관을 더 구비한다. 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따른 정전 척은, 정전 척의 표면의 가장자리쪽의 거칠기가 표면의 중앙부의 거칠기보다 더 큰 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따르면, 웨이퍼 가장자리에서 온도조절 가스가 머무는 시간을 상대적으로 길게 함으로써, 웨이퍼 전체적으로 균일한 온도조절이 가능하다.

대표도

도2

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 온도조절 기능을 가지는 정전 척의 개략적인 구조를 도시한 단면도이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 정전 척의 개략적인 구조를 도시한 단면도이다.

도 3은 도 2의 A부분의 상세도이다.

도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 정전 척의 개략적인 구조를 도시한 부분 단면도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 반도체 장치의 제조시 처리 챔버 내에서 반도체 웨이퍼를 정전기를 이용하여 고정시키는 정전 척(electro-static chuck)에 관한 것으로, 특히 그 온도조절 기능의 개선에 관한 것이다.

도 1은 종래의 정전 척(10)의 개략적인 구조를 도시한 단면도로서, 특히 그 내부에 온도조절 가스의 공급관(12)이 내장된 정전 척을 도시하였다. 이 온도조절 가스 공급관(12)은 웨이퍼(20)가 얹혀지는 척(10) 표면의 가장자리쪽에 유출구(14)를 가진다. 이 온도조절 가스로는 일반 공기나 헬륨(He) 가스 등이 사용되는데, 예컨대 이온 주입 공정과 같이 저온을 유지해야 하는 공정에서는 웨이퍼(20)를 냉각시키는 기능을 하고, 기상 증착 공정과 같이 고온을 유지해야 하는 공정에서는 히터에 의해 과열될 수 있는 웨이퍼의 온도를 적정 수준으로 유지하는 기능을 한다. 유출구(14)를 통해 나온 온도조절 가스는 척(10) 표면과 웨이퍼(20) 사이의 틈(도면에서는 설명의 편의를 위해 이 틈을 상당히 크게 도시하였지만, 실제 이 틈은 수 μm 정도로 아주 작다. 이하 다른 도면에서도 같다)에 의해 형성된 공간을 흐르면서 웨이퍼(20)를 냉각시키고, 처리 챔버 내부의 가스들을 배기하기 위한 배기구(미도시, 통상 챔버의 하부에 마련된다)를 통해 배기된다.

그런데, 특히 고진공을 유지하기 위해 배기 수단으로서 진공펌프를 사용하는 경우, 척(10) 상부의 중앙부에는 온도조절 가스대(16)가 머물기 때문에 온도조절 효율이 뛰어나지만, 가장자리에서는 온도조절 가스가 통상 챔버 하부에 마련된 진공 배기구를 향하여 급속하게 빨려들어가게 되어(18), 온도조절 가스가 열

전달 매체로서의 역할을 하지 못하고 따라서 웨이퍼(20)의 가장자리에서는 온도조절 효율이 떨어지게 된다. 더구나, 웨이퍼(20)를 척(10) 위에 올려놓을 때 약간 오정렬되더라도 이온 빔이나 증착가스들이 척(10) 표면에 영향을 주지 않도록, 통상 척(10)의 크기는 웨이퍼(20)의 크기보다 약간 작게 되어 있으므로, 웨이퍼 가장자리에서의 온도조절 효율 저하는 더욱 크게 되고, 결과적으로 웨이퍼의 가장자리에 위치한 침들의 수율을 떨어뜨리는 요인이 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 웨이퍼 전체적으로 균일한 온도조절이 가능한 정전 척을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

상기의 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 실시시에 따른 정전 척은, 정전 척의 내부에 내장되며 웨이퍼가 얹혀지는 정전 척의 표면 가장자리쪽에 유출구를 가지는 온도조절 가스 공급관, 및 정전 척의 내부에 내장되며 정전 척의 표면 중앙부에 상기 유출구에서 유출된 온도조절 가스를 흡입하는 흡입구를 가지고 흡입된 온도조절 가스를 처리 챔버 밖으로 배출하는 온도조절 가스 배출관을 포함하는 것을 특징으로 한다.

또한, 본 발명의 다른 실시시에 따른 정전 척은, 정전 척의 내부에 내장되며 웨이퍼가 얹혀지는 정전 척의 표면 가장자리쪽에 유출구를 가지는 온도조절 가스 공급관을 가지고, 정전 척의 표면의 가장자리쪽의 거칠기가 표면의 중앙부의 거칠기보다 더 큰 것을 특징으로 한다.

이상과 같은 구조를 가지는 본 발명에 따른 정전 척에 의하면 웨이퍼 가장자리에서의 온도조절 효율이 향상되는데, 이하 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세히 설명한다.

도 2는 본 발명의 실시시에 따른 정전 척의 구조를 개략적으로 도시한 단면도이고, 도 3은 도 2의 A부분의 상세도이다.

도 2를 참조하면, 본 실시예의 정전 척(100)은, 그 내부에 온도조절 가스를 공급하는 온도조절 가스 공급관(120) 및 온도조절 가스를 흡입 배출하는 온도조절 가스 배출관(150)을 가진다. 온도조절 가스 공급관(120)은 종래와 마찬가지로 정전 척(100)의 표면 가장자리쪽에 온도조절 가스가 유출되는 유출구(140)를 가진다. 본 실시예에서 추가된 온도조절 가스 배출관(150)은 정전 척(100)의 표면 중앙부에 온도조절 가스의 흡입구를 가지고, 처리 챔버의 배기라인으로 연결되어 온도조절 가스를 흡입 배출한다.

따라서, 종래 웨이퍼(20)의 일면 중앙부에서 비교적 장시간 머물던 온도조절 가스대(도 1의 16)의 머무는 시간을 줄이고, 웨이퍼(20) 일면 가장자리에서 급속하게 배기되던 온도조절 가스(도 1의 18)의 머무는 시간을 늘림으로써, 웨이퍼 전체적으로 온도조절 효율을 균일하게 할 수 있다. 특히, 웨이퍼(20) 가장자리(A)에서의 온도조절 가스의 머무는 시간이 증가하는 것을 설명하면 다음과 같다. 즉, 도 3에 도시된 바와 같이, 온도조절 가스 분자(M)에 작용하는 힘이 종래에는 배기펌프에 의해 정전 척(100)의 바깥 쪽으로 당기는 힘(F_0)밖에 없었지만, 본 실시예에서는 정전 척(100)의 표면 중앙부에 형성된 흡입구에 의해 정전 척(100)의 중앙쪽으로 당기는 힘(F_1)이 더하여져, 종래에 비해 온도조절 가스의 가장자리에서의 배출되는 속도가 현저하게 느려지고 그만큼 더 오래 머물게 되어 가장자리에서의 온도조절 효율이 증가한다. 또한, 처리 챔버의 배기압력과 정전 척(100) 중앙의 온도조절 가스 배출관(150)의 흡입압력을 적절히 조절함으로써 중앙부와 가장자리에서의 온도조절 가스의 머무는 시간을 조절하여 균형을 이루도록 하면, 웨이퍼 전체에서의 온도조절 효율이 더욱 균일해진다.

한편, 본 발명의 다른 실시예에서는 정전 척(100)의 표면 거칠기를 조절함으로써 온도조절 가스의 머무는 시간을 조절하고 있다. 즉, 본 발명의 다른 실시예에 따른 정전 척의 개략적인 구조를 확대하여 도시한 도 4를 보면, 정전 척(100)의 표면 가장자리의 거칠기는 가장자리를 제외한 나머지 부분에서의 거칠기보다 더 크게 되어 있다. 도면에서 정전 척(100)의 표면 거칠기는 상당한 크기를 가지는 돌기(170 및 175)로 표현하였지만, 이는 본 실시예의 원리를 설명하기 위해 과장된 것으로서 실제 그 크기는 웨이퍼의 뒷면에 균형 등과 같은 흠집을 내지 않을 정도로 충분히 작다. 또한 도면에서 정전 척(100)의 표면 가장자리 이외의 부분에도 돌기(175)가 형성되어 있지만, 이 중앙부의 표면 거칠기는 거의 0에 가깝게 즉, 돌기(175)가 거의 형성되지 않도록 할 수도 있다. 이하, 본 실시예의 동작원리를 설명하면 다음과 같다.

온도조절 가스 공급관(도 4에서는 미도시, 도 2의 120)의 유출구(140)를 통해 나온 온도조절 가스 분자는, 특히 진공에 가까울수록 불규칙한 충돌운동을 하게 되는데, 온도조절 가스 분자의 자유행정 즉 다른 가스 분자나 웨이퍼(20), 정전 척(100)의 표면에 충돌하지 않고 직선운동할 수 있는 길이는 결국 정전 척(100)의 표면 거칠기에 의존한다. 즉, 도 4에서 정전 척(100)의 표면에 형성된 돌기(170 및 175)와 웨이퍼(20) 사이에 직선 및 화살표로 도시된 온도조절 가스 분자의 운동을 보면, 가스 분자는 표면 거칠기가 작은 즉, 표면에 형성된 돌기(175)의 크기가 작은 중앙부에서는 정전 척(100)이나 웨이퍼(20)의 표면에 잘 충돌하지 않고 상대적으로 자유행정이 긴 직선운동을 하게 되지만, 표면 거칠기가 큰 즉 표면에 형성된 돌기(170)가 큰 가장자리에서는 정전 척(100)이나 웨이퍼(20)의 표면에 자주 충돌하게 된다. 따라서 가장자리에서는 그 자유행정이 짧아지고 그 결과 가스 분자의 머무는 시간이 길어진다. 따라서, 가장자리에서의 배기펌프에 의한 급속한 배기에 따른, 온도조절 가스의 머무는 시간의 급감현상을 상쇄할 수 있고 웨이퍼 전체적으로 균일한 온도조절 효율을 보장할 수 있다.

또한, 상술한 실시예와 다른 실시예의 구성을 결합할 수도 있는데, 이런 경우에는 더욱더 균일한 온도조절 효율을 얻을 수 있다.

한편, 상술한 실시예들에서는 정전기를 이용하여 웨이퍼를 고정시키는 정전 척에 대하여 설명했지만, 정전기를 이용하지 않고 웨이퍼를 고정시키는, 온도조절 기능을 가지는 웨이퍼 척에도 그대로 적용가능하

다.

발명의 효과

이상 상술한 바와 같이, 그 온도조절 효율을 개선한 본 발명의 정전 척에 따르면, 웨이퍼 가장자리에서 온도조절 가스가 머무는 시간을 상대적으로 길게함으로써, 웨이퍼 중앙부와 가장자리에서의 온도조절 가스의 머무는 시간의 균형을 맞추고 결과적으로 웨이퍼 전체적으로 균일한 온도조절이 가능하다.

(57) 청구의 범위**청구항 1**

정전기를 이용하여 웨이퍼를 고정시키는 정전 척에 있어서,

상기 정전 척의 내부에 내장되며 상기 웨이퍼가 얹혀지는 정전 척의 표면 가장자리쪽에 유출구를 가지는 온도조절 가스 공급관; 및

상기 정전 척의 내부에 내장되며 상기 정전 척의 표면 중앙부에 상기 유출구에서 유출된 온도조절 가스를 흡입하는 흡입구를 가지고 상기 흡입된 온도조절 가스를 처리 챔버 밖으로 배출하는 온도조절 가스 배출관을 포함하는 것을 특징으로 하는 정전 척.

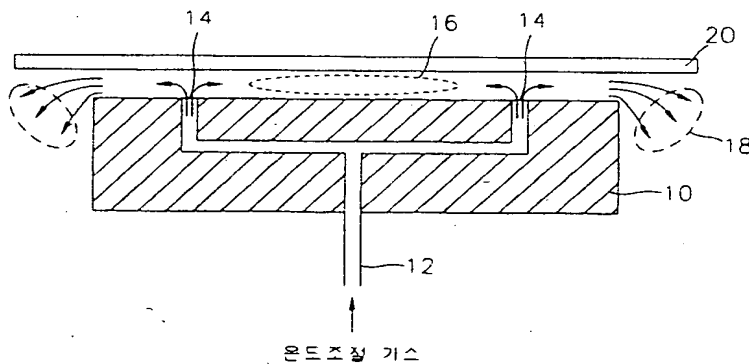
청구항 2

제1항에 있어서, 상기 정전 척의 표면의 가장자리쪽의 거칠기가 상기 표면의 중앙부의 거칠기보다 더 큰 것을 특징으로 하는 정전 척.

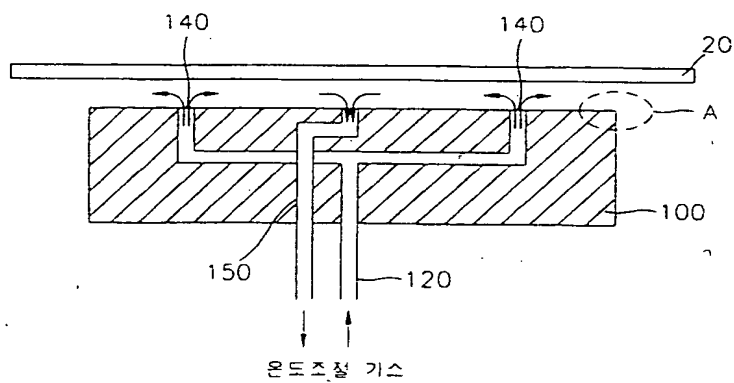
청구항 3

정전기를 이용하여 웨이퍼를 고정시키되, 상기 정전 척의 내부에 내장되며 상기 웨이퍼가 얹혀지는 정전 척의 표면 가장자리쪽에 유출구를 가지는 온도조절 가스 공급 수단 및 상기 가장자리를 통하여 상기 온도조절 가스 공급관으로부터 공급된 가스를 배출시키는 배출 수단을 포함하는 정전 척에 있어서,

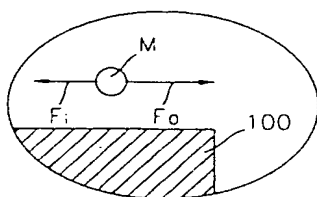
상기 정전 척의 표면 가장자리 부분에서 상기 가스가 머무르는 시간이 상기 정전 척의 중앙 부분에서보다 상대적으로 더 연장되도록 상기 정전 척의 표면의 가장자리쪽의 거칠기가 상기 표면의 중앙부의 거칠기보다 더 큰 것을 특징으로 하는 정전 척.

도면**도면1**

도면2



도면3



도면4

